

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 86111316.5

⑸ Int. Cl.⁴: **G 11 B 15/18**

⑱ Anmeldetag: 16.08.86

⑳ Priorität: 22.08.85 DE 3529963
24.09.85 DE 3533961

⑦ Anmelder: **Deutsche Thomson-Brandt GmbH,**
Postfach 2060, D-7730 Villingen-Schwenningen (DE)

㉓ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 04.03.87
Patentblatt 87/10

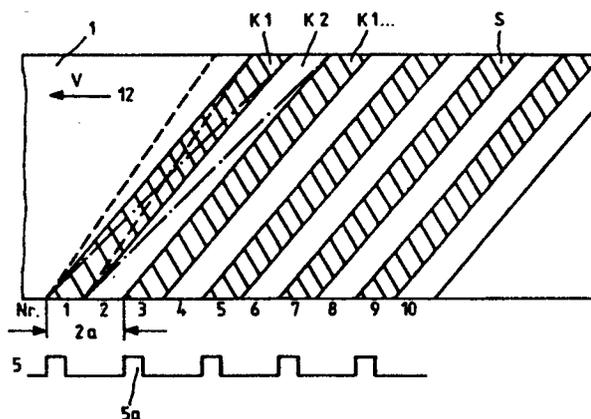
⑦ Erfinder: **Wippermann, Horst, Dipl.-Ing., Am Wall 64,**
D-3017 Pattensen (DE)
Erfinder: **Scharm, Günter, Ing. (grad.),**
Sülbergstrasse 18, D-3001 Bennigsen (DE)

㉔ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU**
NL SE

⑦ Vertreter: **Einzel, Robert, Dipl.-Ing., Deutsche**
Thomson-Brandt GmbH Patent- und Lizenzabteilung
Göttinger Chaussee 76, D-3000 Hannover 91 (DE)

㉕ **Recorder, insbesondere für ein Digitalsignal.**

⑦ Bei einem Recorder, insbesondere zur Schrägspuraufzeichnung eines digitalen Bild- oder Tonsignals, erfolgt die Abtastung der Spuren (S) jeweils bei stehendem Band (1), und der Antrieb (Capstan) (5) enthält einen jeweils zwischen den Spurabtastungen betätigten Schrittmotor (8). Vorteile: Stets gleiche Winkel der Spur zur Bandkante und bessere Spurführung auch bei Trickmodi, keine automatische Spurnachführung erforderlich, Spuren können mit Abstand geschrieben werden, definierter Suchlauf möglich.



EP 0 212 592 A2

Recorder, insbesondere für ein Digitalsignal

Für die Aufzeichnung breitbandiger Signale wie z.B. ein digitales Videosignal oder Tonsignal, ist es bekannt, das Signal entlang Spuren aufzuzeichnen, deren Länge gegenüber der Bandlänge klein ist, und die auf dem Magnetband nebeneinander liegen. Die Abtastung erfolgt dabei mit einem rotierendem Kopfrad bei gleichzeitiger kontinuierlicher Bewegung des Magnetbandes in seiner Längsrichtung. Nach diesem Verfahren arbeiten die sogenannte Schrägspuraufzeichnung, die Querspuraufzeichnung sowie eine matrixartige Aufzeichnung, bei der auf dem Band aufeinanderfolgende Blöcke je mit einer Vielzahl von parallel zur Bandkante verlaufenden Spuren geschrieben werden. Diese genannte matrixartige Aufzeichnung ist Gegenstand der älteren Patentanmeldung P 35 09 584.

Bei derartigen Aufzeichnungsverfahren, insbesondere bei der Schrägspuraufzeichnung, ergeben sich Schwierigkeiten, wenn für ein Standbild, eine Zeitraffung, eine Zeitdehnung oder sonstige Trickmodi die Längsgeschwindigkeit des Bandes von der Normalgeschwindigkeit abweicht. Dann ändert sich nämlich die Schräglage der von den Köpfen zurückgelegten Spuren, so daß die Köpfe nicht mehr den bei Normalgeschwindigkeit geschriebenen Spuren folgen können.

Es ist bekannt, in solchen Fällen mit einer sogenannten Spurnachregelung (DTF-Dynamic Track Following) die Köpfe an der Kopftrommel so nachzusteuern, daß sie den aufgezeichneten Spuren folgen. Diese Lösung erfordert aber die zusätzliche Aufnahme von Spurmarkiersignalen und elektromechanische Wandler zur Steuerung der Lage der Köpfe am Kopfrad.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Recorder für die beschriebenen Aufzeichnungsarten so auszubilden, daß auch bei Sondermodi eine einwandfreie Spurhaltung ohne auto-

matische Spurnachführung und ein größerer Freiheitsgrad in der Lage und in dem Abstand der aufgezeichneten Spuren erreicht werden.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 beschriebene Erfindung gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung folgt also die Abtastung bei stehendem Band, wobei unter Abtastung sowohl die Aufnahme (Schreiben) als auch die Wiedergabe (Lesen) verstanden wird. Dadurch wird erreicht, daß z.B. bei der Schrägspuraufzeichnung der Winkel, den die zurückgelegten Spuren zur Bandkante bilden, immer gleich ist. Auch bei Einzelbildabtastung, bei Zeitdehnung oder Zeitrafferbetrieb folgen die Köpfe genau den bei der Aufnahme geschriebenen Spuren, ohne daß dafür eine Spurnachführung erforderlich ist. Da der Bandtransport in Längsrichtung jeweils zwischen den Abtastperioden erfolgt, können auch zeitlich aufeinanderfolgende Spuren im Abstand voneinander geschrieben werden. Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht einen definierten Suchlauf nach bestimmten Bandstellen, da die in Bandlängsrichtung zurückgelegte Strecke des Bandes durch die Zahl der dem Schrittmotor zugeführten Impulse bestimmt ist.

Da die Abtastung jeweils nur bei stehendem Band erfolgt und der Antrieb des Bandes jeweils zwischen den Abtastperioden liegt, ist eine lückenlose Aufzeichnung oder Wiedergabe nicht möglich. Dies ist jedoch insbesondere bei der Aufzeichnung eines Digitalsignals kein Nachteil, da ein Digitalsignal für eine derartige Verarbeitung aufbereitet werden kann. Das Digitalsignal wird für die Aufnahme durch Speicher zeitlich so verschoben, daß die in die abtastfreien Zeiten fallenden Signalanteile in die Abtastzeiten verschoben werden. Bei der Wiedergabe werden ebenfalls die abtastfreien

Zeiten, in denen kein Signal abgetastet wird, durch die aus den Speichern abgerufenen Signalanteile aufgefüllt.

Das Magnetband kann durch den Schrittmotor bei der Aufnahme so angetrieben werden, daß jeweils zwischen aufeinanderfolgenden Spuren Spuren ausgelassen werden, also Lücken entstehen. Das gibt die Möglichkeit, das aufgezeichnete Signal zu lesen, nach bestimmten Kriterien aufzubereiten, z.B. zu korrigieren, zu modifizieren, mit Zusatzsignalen zu versehen oder in der Schärfe zu verbessern, und dann in der modifizierten Form in den genannten Lücken wieder aufzuzeichnen. Bei der Wiedergabe kann dann die Steuerung des Antriebs so erfolgen, daß nur die Spuren mit dem aufbereiteten Signal abgetastet werden.

Schrittmotore, die jeweils bei einem Impuls eine definierte Drehbewegung ausführen, sind bekannt. Vorzugsweise wird für den Antrieb ein sogenannter Direktantrieb verwendet. Das bedeutet, daß die Welle des Schrittmotors als sogenannter Capstan unmittelbar auf das Magnetband einwirkt, z.B. zusammen mit einer sogenannten Gummiandrucksrolle. Bei einem erfindungsgemäßen Recorder mit Schrägspuraufzeichnung wird vorzugsweise die Lage der Schrägspuren nach folgenden Gesichtspunkten bemessen. Es sei angenommen, daß auf einem Magnetband, welches mit einem handelsüblichen VHS-Videorecorder bei normaler konstanter Längsgeschwindigkeit des Magnetbandes beschrieben wurde, die Schrägspuren auf dem Band zur Bandkante einen Winkel φ bilden. Dieser Winkel φ ist von der Längsgeschwindigkeit abhängig. Die Spuren können bei der Wiedergabe nur dann genau eingehalten werden, wenn die Längsgeschwindigkeit wieder ihren Normalwert hat. Der erfindungsgemäße Recorder wird nun durch Wahl der Schräglage des Magnetbandes zur Kopftrommel so bemessen, daß die Köpfe bei stehendem Band auf dem Band Spuren abtasten, die um den genannten Winkel φ schräg zur Bandkante liegen. Das bedeutet, daß ein

mit einem VHS-Recorder bespieltes Band mit einem erfindungsgemäßen Recorder bei genauer Spureinhaltung abtastbar ist. Da bei dem erfindungsgemäßen Recorder der Winkel zwischen den abgetasteten Spuren und der Bandkante bei Aufnahme und Wiedergabe stets gleich ist, kann auch ein mit dem erfindungsgemäßen Recorder bespieltes Band mit einem VHS-Recorder abgespielt werden. Der erfindungsgemäße Recorder ist dann in vorteilhafter Weise in beiden Richtungen mit einem VHS-Recorder kompatibel. Dabei ist die Schräglage des Bandes zur Kopftrommel bei beiden Recordern unterschiedlich, weil der genannte Winkel φ zwischen den Spuren und der Bandkante bei dem VHS-Recorder bei der Normal-Längsgeschwindigkeit und bei dem erfindungsgemäßen Recorder bei der Längsgeschwindigkeit null, also stehendem Band geschrieben, wird.

Es ist möglich, zusätzlich zu dem erfindungsgemäßen Antrieb einen zweiten, wahlweise einschaltbaren Antrieb für einen kontinuierlichen Bandtransport vorzusehen. Dies kann zweckmäßig sein, um z.B. wahlweise in herkömmlicher Weise mit kontinuierlichem Antrieb bespielte Bänder abspielen zu können.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen

- Fig. 1 ein Magnetband mit Schrägspuren zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Antriebs und
 Fig. 2 ein Blockschaltbild für den erfindungsgemäßen Antrieb und
 Fig. 3 eine Weiterbildung der Erfindung.

Fig. 1 zeigt ein Magnetband 1, auf dem Schrägspuren S mit den Nummern 1 - 10 geschrieben sind. Der Winkel zwischen der Richtung der Spuren S und der Kante des Magnetbandes 1 ist in der Praxis kleiner dargestellt und beträgt ca 7°. Bei stehendem Magnetband 1, also der Längsgeschwindigkeit $V=0$, wird zunächst die Spur Nr. 1 mit dem Magnetkopf K1 und anschlie-

Band die Spur Nr. 2 mit dem Kopf K2 geschrieben. Die Köpfe K1, K2 sind diametral einander gegenüber auf einem rotierendem Kopfrad 2 (Fig. 2) angeordnet. Der Versatz der beiden Spuren Nr. 1 und 2 um den Wert a wird dadurch erreicht, daß die Magnetköpfe K1, K2 auf der Kopftrommel quer zur Spurrichtung um den Betrag a gegeneinander versetzt angeordnet sind. Der Versatz erfolgt also nicht wie bei üblichen Videorecordern mit Schrägspuraufzeichnung durch die wirksame Längsgeschwindigkeit V . Am Ende der Abtastung der Spur Nr. 2 mit dem Kopf K2 wird das Band 1 durch den Impuls 5a in Richtung 12 ruckartig um den Betrag $2a$ weiterbewegt. Während dieser Bewegung erfolgt keine Abtastung der Spuren S. Nach dieser Bewegung wird die Abtastung der Spuren fortgesetzt. Der Kopf K1 tastet jetzt die Spur Nr. 3 und anschließend der Kopf K2 die Spur Nr. 4 ab. Auch diese Abtastung erfolgt wieder bei stehendem Band 1. Durch die Impulse 5 wird also das Magnetband 1 ruckweise so verschoben, daß nacheinander der Kopf K1 die schraffierten Spuren Nr. 1,3,5,7,9 und der Kopf K2 die nicht schraffierten Spuren Nr. 2,4,6,8,10 abtastet. Die Schräglage der Spuren S zur Kante des Bandes 1 ist festgelegt durch die geometrische Lage des Bandes 1 relativ zur Kopftrommel 2. Sie ist stets gleich, da während der Abtastung die Längsgeschwindigkeit stets null ist, unabhängig davon, um welchen Betrag, z.B. $2a$ oder ein Vielfaches davon, das Band 1 zwischen den Abtastungen weitertransportiert wird. Eine Abtastung entlang der gestrichelt dargestellten Spur mit einem größeren Winkel zur Bandkante oder entsprechend der strichpunktiierten Spur mit einem geringeren Winkel zur Bandkante, die von den geschriebenen Spuren in der Winkellage abweichen und bei üblichen Recordern mit konstanter Längsgeschwindigkeit des Bandes 1 auftreten, können also nicht mehr wirksam werden.

In Fig. 2 ist das Magnetband 1 mittels Rollen 3, 4 um die die Köpfe K1, K2 tragende Kopftrommel 2 im Sinne einer

Schrägspurabtastung herumgeführt. Das Band 1 wird von dem Antrieb 5 in Richtung 12 angetrieben. Der Antrieb 5 enthält eine Gummiandruckrolle 6 sowie den Capstan 7. Der Capstan 7 ist unmittelbar die Welle des Schrittmotors 8, der von der Steuereinheit 9 über die Leitung 10 mit den Impulsen 5 angesteuert wird. Die Einheit 9 steuert sowohl die Rotationsbewegung der Kopftrommel 2 als auch den Schrittmotor 8, weil diese beiden Steuerungen in einer definierten zeitlichen Beziehung zueinander stehen. Während der Abtastung der Spuren, zum Schreiben oder Lesen, stehen der Motor 8 und der Capstan 7 still. Jeweils zwischen den Abtastungen liefert die Steuerschaltung 9 über die Leitung 10 einen Impuls 5 auf den Schrittmotor 8, der das Magnetband 1 um einen definierten Betrag, z.B. 2a oder ein Vielfaches davon, weitertransportiert. Ein Impuls 5 bewirkt während der Zeit V von $t_1 - t_2$ bei unterbrochener Abtastung der Spuren eine Längsbewegung des Bandes 1 in der Richtung 12. In der Zeit A von $t_2 - t_3$ erfolgt die Abtastung mit den Köpfen K1, K2, während die Längsbewegung des Magnetbandes 1 null ist. Während der Zeit $t_3 - t_4$ werden dem Schrittmotor 8 drei Impulse 5b zugeführt, so daß das Magnetband 1 um den dreifachen Betrag wie bei $t_1 - t_2$ in Richtung 12 transportiert wird. Durch die drei Impulse 5b würde in Fig. 1 die Abtastung der Spuren Nr. 1 und 2 mit den Köpfen K1 und K2 verschoben auf eine Abtastung der Spuren Nr. 7 und 8, so daß die dazwischen liegenden Spuren Nr. 3 bis 6 übersprungen werden. Dies kann sinnvoll sein, um ein anderes Signal oder das modifizierte Signal der Spuren Nr. 1 und 2 einzufügen.

Der Schrittmotor 8 ist so ausgebildet, daß er den Capstan 7 in beide Drehrichtungen betätigen kann, also das Band 1 in Richtung 12 und auch in der Gegenrichtung ruckweise transportiert werden kann. Dadurch werden die bei Videorecordern bekannten sogenannten Trickmodi ermöglicht. Bei einer Standbildwiedergabe wird der Motor 8 gar nicht angesteuert, so

~~9~~
7

daß die Köpfe immer die selben Spuren abtasten. Bei einer Zeitlupe wird der Motor 8 so angesteuert, daß die Köpfe dieselben Spuren mehrmals abtasten. Die Frequenz der Impulse 5 ist dann entsprechend kleiner. Bei einer Zeitraffung ist die Anzahl der Impulse 5 während des Bandtransports entsprechend größer, wie in Fig. 2 für den Zeitraum $t_3 - t_4$ dargestellt. Auf ähnliche Weise ist auch eine Rückwärtsbewegung möglich, indem die Impulse 5 den Schrittmotor 8 in der entgegengesetzten Richtung antreiben. Zwischen dem Antrieb 5, der eine ruckweise Bewegung des Magnetbandes 1 in Richtung 12 ausführt, und dem Wickelteller kann ein mechanisches Integrierglied vorgesehen sein, das diese ruckartige Bewegung ausgleicht, z.B. in Form eines Bandpuffers oder einer Band-schleife. Dadurch kann erreicht werden, daß sich die ruckartige Bewegung auf den Wickelteller nicht auswirkt und am Wickelteller eine kontinuierliche Bandbewegung mit konstanter Geschwindigkeit vorliegt. Die Erfindung ist auch anwendbar für ein Kopfrad mit nur einem Kopf, wobei vorzugsweise der Umschlingungswinkel größer gewählt wird. Der Bandtransport erfolgt dann jeweils in der Zeit, in der der einzige Kopf mit dem Magnetband nicht in Kontakt ist.

Durch eine Weiterbildung der Erfindung gemäß Fig. 3 wird die ruckweise Bewegung des Bandes mit Abtastung bei ruhendem Band kombiniert mit einer Abtastung bei konstanter Band-Längsgeschwindigkeit. Diese Abtastung erfolgt vorzugsweise mit einem feststehendem Magnetkopf entlang einer parallel zur Bandkante verlaufenden sogenannten Längsspur. Im Bereich des Bandes mit konstanter Längsgeschwindigkeit kann aber auch eine zweite rotierende Kopftrommel liegen, mit der das Band entlang Schrägspuren, Querspuren oder matrixartig geschriebene Spuren bei konstanter Längsgeschwindigkeit abgetastet wird.

In Fig. 3 ist das Magnetband mittels Umlenkrollen 3, 4 um die rotierende Kopftrommel 2 mit den Köpfe K1 und K2 herumgeführt. Die Köpfe K1 und K2 bewirken mit hoher Abtastgeschwindigkeit eine Abtastung des Bandes 1 entlang Schrägspuren, Querspuren oder matrixartig geschriebenen Spuren gemäß der älteren Patentanmeldung P 35 09 584. Der Antrieb des Bandes 1 in Längsrichtung 12 erfolgt mit dem Antrieb 5, der eine Gummiandruckrolle 6 und einen Capstan 7 aufweist und von dem Schrittmotor 8 betätigt wird. Der Schrittmotor 8 wird von der Steuerschaltung 9 durch Impulse 11 betätigt. Der Capstan 7 ist vorzugsweise unmittelbar die Welle des Schrittmotors 8. Der Antrieb erfolgt so, daß jeweils während der Abtastung der Spuren das Band 1 in seiner Längsrichtung 12 nicht transportiert wird, also stillsteht, und daß der ruckweise Vorschub des Bandes 1 in Richtung 12 jeweils zwischen zwei Abtastperioden erfolgt. Unter Abtastung wird sowohl die Aufnahme (Schreiben) als auch die Wiedergabe (Lesen) verstanden.

Das Magnetband 1 gelangt über die als Bandpuffer dienende Schlaufe 13 und die zur Konstanthaltung des Bandzuges dienende Einrichtung 14 zu dem Antrieb 15, der von dem Motor 16 kontinuierlich angetrieben wird. Der Motor wird von der Steuerschaltung 9 durch eine Regelspannung Ur in bekannter Weise geregelt. Die ruckartige Bewegung des Bandes 1 im Bereich von vor der Umlenkrolle 3 bis zum Ausgang des Antriebes 5 wird durch den Bandpuffer 13 ausgeglichen. Am Ausgang der Einrichtung 14 hat das Band die durch den Antrieb 15 bewirkte konstante Längsgeschwindigkeit V in Richtung 12 von ca. 20 mm/s. In diesem Bereich ist der Magnetkopf 17 vorgesehen, der eine parallel zur Bandkante verlaufende Längsspur mit konstanter Abtastgeschwindigkeit abtastet. Der Magnetkopf 17 dient z.B. zur Aufzeichnung und Wiedergabe des NF-Tonsignals und/oder eines Steuersignals für eine Servoregelung. Mit dem Kopf 17 können auch weitere Signale wie z.B.

Stereo-Tonsignale, Pilotträger für einen Zeitfehlerausgleich und dgl. aufgezeichnet werden.

In dem Bereich zwischen der Einrichtung 14 und dem Antrieb 15 mit konstanter Band-Längsgeschwindigkeit kann auch eine zweite rotierende Kopftrommel 2 vorgesehen sein, um z.B. eine Schrägspuraufzeichnung mit konstanter Band-Längsgeschwindigkeit zu ermöglichen.

Der Bandpuffer 13 ist so bemessen, daß jeweils während des Stillstandes des Antriebes 5 dem Bandpuffer 13 durch den Antrieb 15 bei abnehmender gepufferter Bandlänge Band entnommen werden kann. Der Bandpuffer 13 wird also jeweils bei nicht betätigtem Antrieb 5 und stehendem Band 1 und dabei erfolgter Abtastung durch die Köpfe K1 und K2 durch den Antrieb 15 kontinuierlich geleert und jeweils zwischen zwei Abtastungen bei betätigtem Antrieb 5 schnell wieder aufgefüllt. Am Ausgang des Bandpuffers 13 ist die Band-Längsgeschwindigkeit V in Richtung 12 konstant. Der Antrieb 5, gesteuert durch die Impulse 11, und der Antrieb 15, gesteuert durch Ur , sind so miteinander synchronisiert, daß der Bandpuffer 13 immer eine genügende Bandlänge beinhaltet.

Deutsche Thomson-Brandt GmbH
Postfach 20 60

7730 Villingen-Schwenningen

Hannover, 30.07.1986
PTL-Wp/wi H 85/071 komb.

Patentansprüche

1. Recorder, insbesondere für ein Digitalsignal, bei dem mit einem rotierenden Kopfrad (2) auf einem Band (1) relativ zur Bandlänge kurze Spuren (S) nebeneinander geschrieben werden und das Band (1) durch einen Antrieb (5) in seiner Längsrichtung (12) transportiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtastung der Spuren (S) bei stehendem Band (1) erfolgt und der Antrieb (5) einen jeweils zwischen den Spurbabtastungen betätigten Schrittmotor (8) enthält.
2. Recorder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bandtransport nach dem Abtasten einer Spur um einen solchen Betrag (n. 2a) erfolgt, daß ein oder mehrere Spuren (S) übersprungen werden.
3. Recorder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl der dem Motor (8) zwischen zwei Spurbabtastungen zugeführten Impulse (5) veränderbar ist.
4. Recorder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Prinzip des Direktantriebs die Welle des Motors (8) unmittelbar die am Band (1) angreifende, den Antrieb in Längsrichtung bewirkende Welle (7) bildet.

5. Recorder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Antrieb (5) und dem Wickelteller für das Band (1) ein Integrierglied für den ruckartigen Antrieb liegt, so daß am Wickelteller eine kontinuierliche Bandbewegung besteht.
6. Recorder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Schrägspuraufzeichnung der Winkel (φ) zwischen den bei Bandstillstand geschriebenen Spuren und der Bandkante gleich dem entsprechenden Winkel zwischen geschriebenen Spuren auf dem Band und der Bandkante eines mit einem VHS-Videorecorder mit normaler Aufnahme-~~wie-~~dergabe-Längsgeschwindigkeit geschriebenen Magnetbandes ist.
7. Recorder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf der der Kopftrommel (2) abgewandten Seite des ersten Antriebs (5) ein zweiter Antrieb (15) für die Abtastung einer Spur mit konstanter Längsgeschwindigkeit (V) liegt.
8. Recorder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Antrieben (5, 15) ein den ruckweisen Bandtransport des ersten Antriebs (5) ausgleichender Bandpuffer (13) liegt.
9. Recorder nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Bandpuffer (13) durch eine Bandschleife gebildet ist.
10. Recorder nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Bandbereich mit konstanter Längsgeschwindigkeit eine zweite rotierende Kopftrommel liegt.

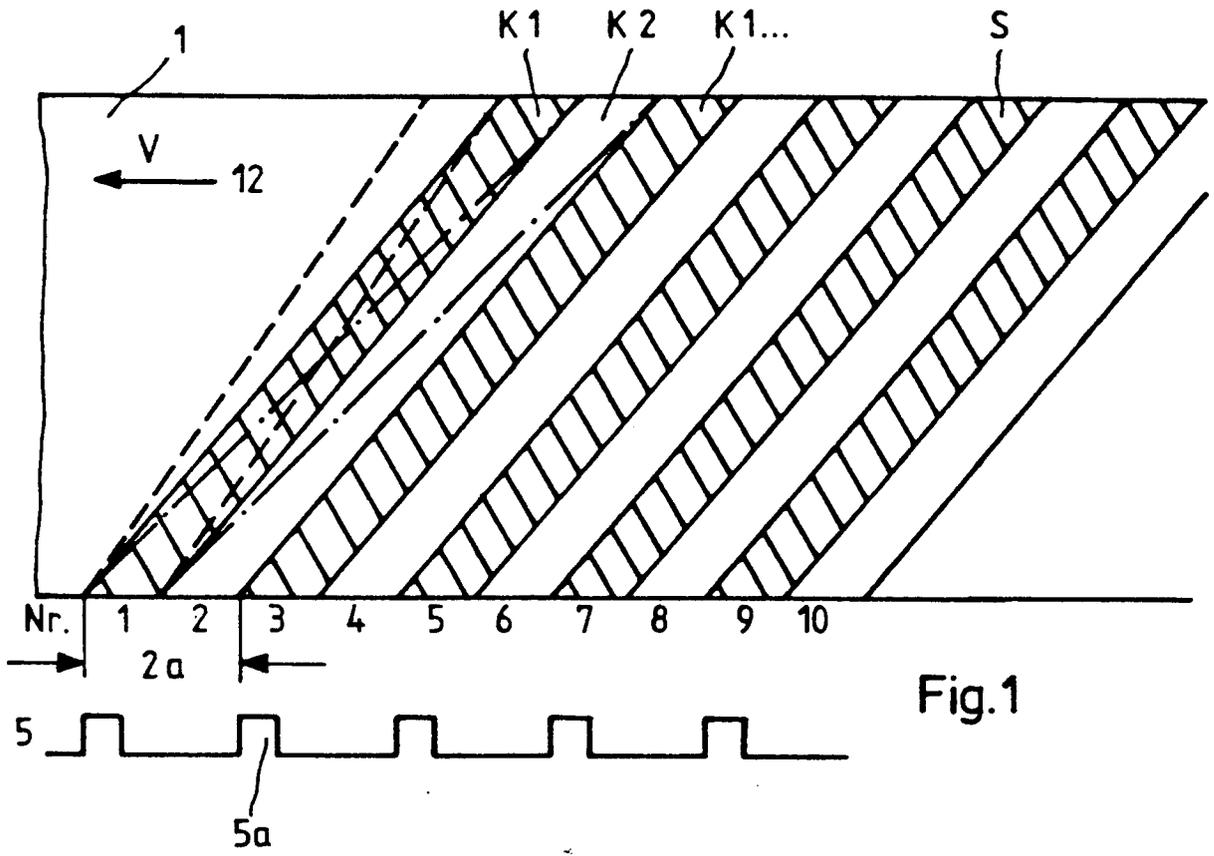


Fig. 1

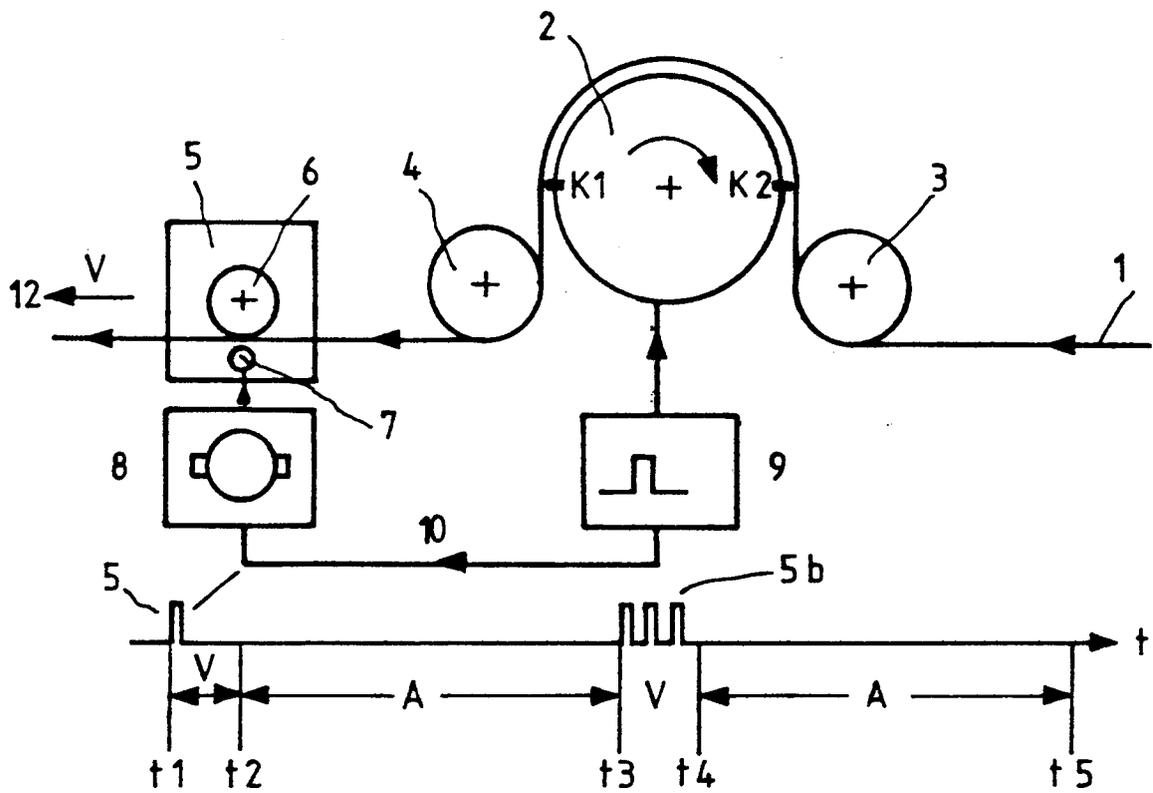


Fig. 2

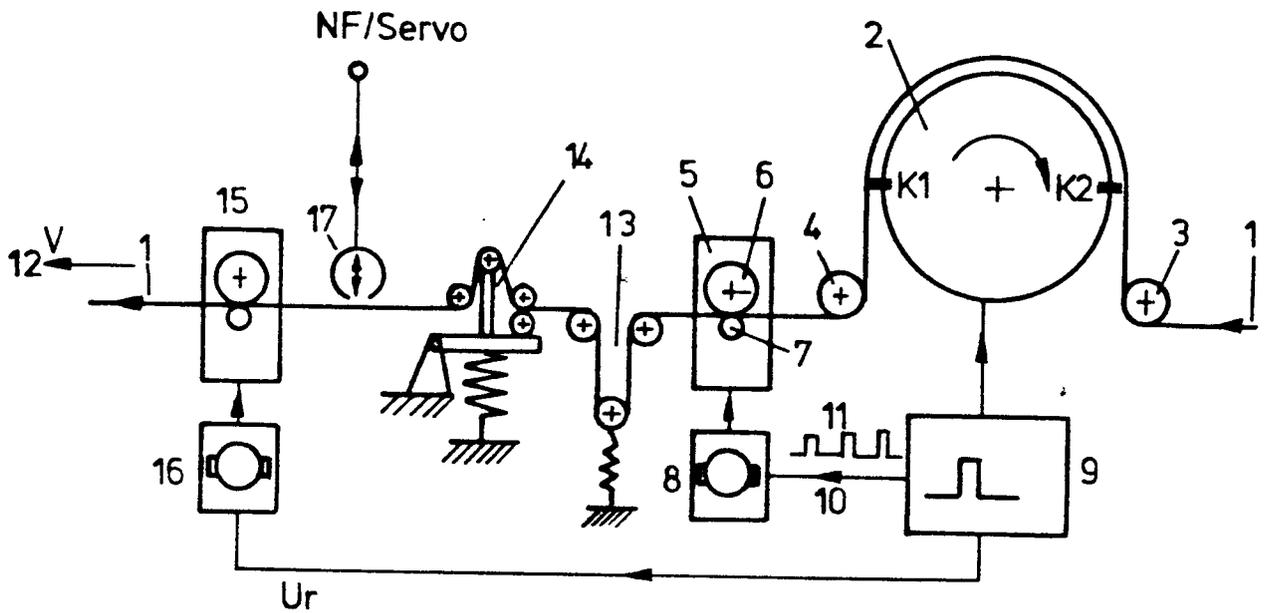


Fig. 3